

Seit wann gibt es Informatik?

Vollmar, Roland

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 2001 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.65-75



J. Cramer Verlag, Braunschweig

ROLAND VOLLMAR, Karlsruhe*

Seit wann gibt es Informatik?¹**1. Zur Vorgeschichte**

Für die Beantwortung der Titelfrage ist es entscheidend, was unter „Informatik“ zu verstehen ist – und darüber herrscht noch nicht einmal unter den Inhaberinnen und Inhabern entsprechender Lehrstühle Konsens. Ich werde versuchen – vor allem im Interesse der Nicht-Fachleute – mit allgemeinverständlichen Anwendungen das Gebiet pointillistisch zu zeichnen.

Die Frage „seit wann gibt es ‘Informatik’?“ ist einfach zu beantworten.

Nach Görke [6] wurde „Informatik“ seit 1968 als Entsprechung von „Computer Science“ publizistisch verwendet.

„Vorher existierte das Wort in Deutschland nur als Warenzeichen der Firma SEL für elektrotechnische Maschinen und Anlagen. So hatte diese Firma bereits 1957 ein „Informatik-System“ zur automatischen Auftragsbearbeitung für ein Großversandhaus entwickelt und übergeben und für die Produktion und Entwicklung ein „Informatikwerk“ aufgebaut, das mehrere Jahre bestand [...]. Von K. Steinbuch stammt aus dem gleichen Jahr ein Fachaufsatz „Informatik: automatische Informationsverarbeitung.“ (Görke [6])

Aber unsere Frage zielte ja wohl etwas „tiefer“, nämlich darauf, den Ursprung des Faches bzw. der Wissenschaft ins Licht zu rücken. Der Name „Robert Piloty“ hätte bereits fallen können, er war nämlich Mitarbeiter im Informatikwerk der SEL. Ins Zentrum unserer Betrachtungen rückt er jedoch mit der Einführung des Studiengangs Informatik: Herr Piloty war nämlich Vorsitzender eines Ausschusses des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung, der in einer Sitzung am 19.1.1968 (Donth [4]) empfahl, an „einigen geeigneten Hochschulen, vorzugsweise an solchen, die sowohl über elektrotechnische als auch mathematische Fakultäten bzw. Abteilungen verfügen [...] die Einrichtung eines Studiengangs Informatik“ zu fördern.

Herr Piloty beließ es nicht bei dieser Empfehlung, sondern engagierte sich auch nachhaltig als Vorsitzender des Ausschusses „Einführung von Informatik-Studiengängen“ hin-

* Vortrag im Rahmen des wissenschaftlichen Kolloquiums anlässlich der Verleihung der Carl-Friedrich-Gauß-Medaille.

¹ Wir konzentrieren uns hier auf die Informatik in Deutschland, was auch bedeutet, daß wir nicht diskutieren, in welchem Verhältnis die in den USA als „Computer Science“, „Computing Science“, „Computer Engineering“ oder gar „Information Science“ bezeichneten Disziplinen zur Informatik stehen, und auch die einschlägigen geschichtlichen Tatsachen werden wir höchstens streifen.

sichtlich der inhaltlichen Ausgestaltung der dann schnell gegründeten Informatik-Forschungsgruppen. Dabei leistete der Bund mit dem „Überregionalen Forschungsprogramm Informatik“ einen entscheidenden, nicht nur finanziellen Beitrag.

2. Zum Computer führende Entwicklungsstränge

Als spontane Antwort auf die Frage nach der Eigenheit der Informatik wird man wohl meist „der Computer“ zu hören bekommen. Ich werde versuchen zu erläutern, warum ich diese Auffassung teile. Im Zusammenhang mit der Beschreibung des Einflusses, den die Informatik auf andere Fächer und auf unser tägliches Leben ausübt, werde ich meine Gründe dafür darlegen.

Was ist nun ein „Computer“? Eine naheliegende Umschreibung ist die eines „Rechenautomaten“. Der Begriff des „Automaten“ führt uns zurück bis zum klassischen Griechenland; so wurden von Homer in der *Illiad* u.a. sich autonom bewegende Dreifüße geschildert. In diesem Bereich sind erstaunliche Produkte anzutreffen, von astronomischen Uhren bis zu den anthropoiden Automaten der frühen Neuzeit. Von denen des Altertums unterscheiden sie sich – außer durch ihre exaktere Fertigung – vor allem durch ihre Multifunktionalität. Und hierbei tritt etwas ans Licht, was für unsere späteren Betrachtungen wesentlich sein wird, nämlich die Steuerung durch verschiedene, allerdings feste Programme.

Bei der Schaffung dieser Automaten mag der menschliche Spieltrieb Pate gestanden haben, sie entsprachen aber auch philosophischen Strömungen und lieferten mit dem „Uhrwerk“ ein häufig benutztes Modell. Im 19. Jahrhundert setzt sich eine rationalistische Zielsetzung durch.

Sehr früh gab es auch das Bemühen um die Konstruktion von Geräten, die der Erleichterung bzw. der Unterstützung geistiger Tätigkeiten des Menschen dienen sollten.

Neben dem Abakus ist als wohl ältestes in diese Sparte gehörendes Gerät das von Raimundus Lullus (1235-1315) aus dem 13./14. Jahrhundert bekannt geworden.

Aus heutiger Sicht ist der Nutzen als gering einzuschätzen. Erwähnt werden muß Lullus aber allein schon wegen seines Einflusses, vor allem auf Gottfried Wilhelm Leibniz. Dabei sind hier nicht dessen epochalen Erfolge bei der Schaffung der Differential- und Integralrechnung und auch nicht sein Entwurf einer Rechenmaschine zu nennen, sondern seine bis ins 20. Jahrhundert weitgehend unbeachtet gebliebenen Skizzen zu einem „Logik-Kalkül“. Erfolgreicher bei der Algebraisierung der Logik waren de Morgan und Boole. Weitergeführt wurde dieser Weg u.a. von Frege, Peano, Russell und Whitehead. Mit ihren Ergebnissen war eine Mechanisierung der Logik, d.h. auch, die Ausführung logischer Schlüsse durch Maschinen möglich geworden.

Aber bereits im 19. Jahrhundert wurden zu diesem Zweck Spezialgeräte konstruiert, die jedoch nicht sehr hilfreich waren und auch keine größere Aufmerksamkeit erregten.

Ein nicht viel anderes Schicksal teilten die ersten Rechenmaschinen.

Wilhelm Schickard (1592-1635) wird heute die (erste?) Konstruktion einer funktionierenden mechanischen 4-Spezies-Rechenmaschine zugeschrieben.

Das Wissen um die Schickardsche Maschine war schnell verlorengegangen.

Blaise Pascal (1623 - 1662), dem lange der Bau der ersten Rechenmaschine zugeschrieben wurde, baute zur Unterstützung der Rechnungen seines Vaters, eines Steuerpächters, mehrere 2-Spezies-Maschinen.

Ob die von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716) entworfene 4-Spezies-Maschine aus dem Bemühen um eine Verbesserung der Pascalschen resultierte, wird mir aus der Literatur nicht klar.

Mit Rechenmaschinen haben wir Geräte aufgeführt, die in gewissem Sinne Algorithmen einfacher Art, nämlich die vier arithmetischen Operationen, ausführen können. Eine Mehr-Spezies-Maschine läßt sich als ein Mechanismus betrachten, der auf Grundoperationen basiert und durch unterschiedliche Einstellung Verschiedenes bewirken kann. Nach der Eingabe von Zahlen wird rein „mechanisch“ (auch im übertragenen Sinne) das Ergebnis erhalten – eine Eigenschaft, die auch für Computer charakteristisch ist.

Ein nächster Schritt zum Computer ist der Einsatz der Programmsteuerung. Wohl die einfachste Art, ein (festes) Programm zu materialisieren, ist das Fertigen einer Stachelwalze. Eine sozusagen komplementäre ist die Lochkarte, die vor allem durch ihren Einsatz zur Steuerung von Webstühlen bekannt wurde. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts erreichten die von Jacquard verbesserten eine beachtliche Verbreitung.

„Die erste Anwendung dieses Datenträgers auf die Steuerung von Informationsverarbeitungs-Prozessen stammt von Babbage, der 1833 Lochkartenbänder für die Ausführung von Operationen- und Datensequenzen für seine ‘Analytical Engine’ vorsah.“ (Güntsch [9])

Und damit kommen wir auf Charles Babbage (1791 - 1871) zu sprechen, ein lange Zeit in Vergessenheit geratenes Genie.

Zur „Analytical Engine“, die von ihm ebensowenig wie die „Difference Engine“ fertiggestellt wurde, kann hier nur gesagt werden, daß sie alle Elemente eines modernen programmgesteuerten Rechenautomaten enthielt, nämlich Ein- und Ausgabegeräte, Steuerwerk, Rechenwerk und Speicher. Betrieben werden sollte sie mit Dampf. Bez. ihrer „Universalität“ sei nochmals Güntsch [9] zitiert:

„Damit war Babbage dem Konzept eines universalen Rechenautomaten heutiger Prägung [...] schon außerordentlich nahe. Wobei der wichtigste Gedanke, daß Programmabläufe wesentlich von Daten, insbesondere Eingangsdaten, abhängen können, klar formuliert ist, aber auch die letztlich entscheidende Einsicht, daß Programme Information, Daten sind, die ihrerseits wieder als Objekte von Programmabläufen transformiert werden können, klingt bei Babbage an [...].“

Lassen Sie uns jetzt einen großen zeitlichen Sprung machen zu Konrad Zuse (1910 - 1995). Er kannte weder Babbages Arbeiten noch die darauf aufbauenden als er sich bereits als Student des Bauingenieurwesens Mitte der 30er Jahre Gedanken über eine Mechanisierung der in diesem Fach notwendigen umfangreichen Rechnungen machte. Er nahm sich des Problems sehr grundsätzlich an, legte sich sehr früh auf das Dualsystem und eine Gleitkommadarstellung fest und entwickelte u.a. eine Schaltalgebra.

Nach dem Bau der Z1 und der Z2 stellte er vor ziemlich genau 60 Jahren, nämlich am 12. Mai 1941, mit der Z3 den ersten funktionstüchtigen, programmgesteuerten, frei programmierbaren Rechner vor.

Wenn dieses Ereignis entsprechend gewürdigt oder überhaupt von einem größeren Kreis zur Kenntnis genommen worden wäre, hätte damit die Informatik in Deutschland starten können.

Zuse allein war nämlich auch danach sehr aktiv: Er baute die Z4, die er auf abenteuerlichen Wegen 1945 ins Allgäu brachte und deren Vermietung an die ETH Zürich ab 1950 ihm die finanzielle Grundlage für seine Firma „ZUSE KG“ (übrigens nicht seine erste) lieferte. In der Zwischenzeit hatte er mit der Schaffung des „Plankalküls“ – im Manuskript 1945 fertiggestellt, aber zunächst unveröffentlicht – eine weitere epochale Leistung vollbracht, nämlich die Festlegung der ersten höheren Programmiersprache. Spätestens mit dieser Arbeit wird auch deutlich, daß es Konrad Zuse sehr wohl bewußt war, daß seine Maschinen *nicht nur als Unterstützung beim Rechnen* eingesetzt werden konnten, sondern daß sie geeignet waren, *Datenverarbeitung* in einem umfassenden Sinne zu betreiben: U.a. hat er Sortier-, Graphen- und sogar Schachspiel-Algorithmen entwickelt.

Meiner Überzeugung nach war mit dem möglichen Einsatz von Maschinen zur Symbolmanipulation *der* entscheidende Schritt zur Etablierung der Informatik getan

Und damit sind wir auf einen Entwicklungsstrang zu sprechen gekommen, der m.E. besondere Aufmerksamkeit verdient: die Lochkartenmaschinen, die seit ihrem erfolgreichen Einsatz bei der USA-Volkszählung 1890 durch Herman Hollerith (1860 - 1929) großen Erfolg hatten. Weiterentwickelt wurden sie aufgrund von Forderungen der Wirtschaft: „... die alphabetische Ausstattung war eine direkte Antwort auf das Bedürfnis, Namen, Adressen und alphabetische Beschreibungen auf den auszugebenden Listen zu drucken; ...“ (Aspray [2])

Wenn ich auch diesem Zweig für die späteren Erfolge der Informatik eine hohe Bedeutung beimesse, trug er m.E. sehr wenig zur Etablierung des Faches bei. Dies geschah vielmehr durch die Pionierarbeiten in Darmstadt, Dresden, Göttingen und München, von denen wir nur den Münchner Weg ganz kurz streifen können. Bei ihm stehen die Konzeption und der Bau der PERM am Anfang. Wir gehen darauf ein, weil die Münchner Arbeiten nahtlos in eine starke Informatik mündeten, im Gegensatz zu denen in Darmstadt und Göttingen.

Weitreichende Folgen hatte die Befolgung des „ersten Leitgedankens“ von Hans Piloty [11]:

„Wir halten unsere Aufgabe angesichts des bereits hohen Standes der Technik für so schwierig, daß sie die *Zusammenarbeit* eines mathematischen und eines elektrotechnischen Instituts [...] notwendig macht. Es ist mir eine besondere Freude gewesen, auch meinen mathematischen Kollegen, Herrn Professor *Sauer*, für diesen Gedanken gewonnen zu haben [...]“.

Unter der Projektleitung von Robert Piloty wurde die PERM dann realisiert, wobei H.O. Leilich für den Trommelspeicher, W.E. Proebster für das Rechenwerk und von seiten der Mathematik F.L. Bauer und K. Samelson u.a. für die Programmierung in einem umfassenden Sinne zuständig waren.

Aus dieser Liste allein wird klar, welche Bedeutung die PERM-Entwicklung *über das Schaffen eines Rechners hinaus* hatte.

Auf unserer Zeitskala sind wir jetzt in der zweiten Hälfte der 50er Jahre angekommen. Von den Universitäten werden Wünsche nach Rechenanlagen insbesondere bei der DFG vorgebracht. Dabei spielt auch die ZUSE KG mit der Maschine Z22 nochmals eine bedeutende Rolle. An den Hochschulen bilden nun – vor allem diese – Rechner Kristallisationskeime für das sich entwickelnde Gebiet der Informatik.

3. Eigenarten des Faches

Jetzt war der Computer bekannt, und Anfang der 60er Jahre sind Computer in Industrie, Wirtschaft und in der Wissenschaft in breiterem Einsatz, jedoch dauert es noch etwa 10 Jahre bis das Fach Informatik an mehreren Hochschulen vertreten ist.

Woran liegt das?

Genügt ein – wenn auch komplexes – technisches Gebilde zur Begründung einer Wissenschaft?

Betrachten wir dazu einmal Autos: Sie sind geradezu allgegenwärtig, sie beeinflussen entscheidend die Wirtschaft, sie ersparen dem Menschen Zeit, sie sind (einigermaßen) zuverlässig und sie sind, bezogen auf ihre Leistung, billig.

Es gibt aber keine Wissenschaft, die sich ausschließlich mit Autos beschäftigt, sondern man widmet sich ihnen innerhalb des Maschinenbaus.

Worin liegt der Unterschied zum Computer?

In dem einführenden Informatik-Lehrbuch von Goldschlager/Lister [7] ist außer drei kennzeichnenden Eigenschaften von Computern, nämlich

- Geschwindigkeit
- Zuverlässigkeit
- Kosten,

die auch für Autos gelten, als viertes Merkmal

- die Fähigkeit zur Speicherung großer Informationsmengen

genannt. Zusätzlich erwähnt werden muß ihre

- Fähigkeit, (codierte) Algorithmen auszuführen

Um zu klären, warum ich diese letzten beiden Punkte insbesondere in ihrer Kombination für essentiell halte, will ich kurz auf den Begriff des „Algorithmus“ zu sprechen kommen.

Zunächst einmal ist zu betonen, daß der Algorithmus nicht Neues ist, sondern in der Mathematik seit den Griechen bekannt ist. Allerdings stand er nicht im Mittelpunkt der Betrachtungen bis in der Grundlagenkrise der Mathematik im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts die Notwendigkeit einer Präzisierung dieses Begriffes offensichtlich wurde.

In den 30er und 40er Jahren des 20. Jahrhunderts wurden mehrere Vorschläge dazu gemacht, die sich alle als (beweisbar) äquivalent herausstellten und von denen der 1936 von A.M. Turing präsentierte der – gerade in Verbindung zu den erst später entwickelten Computern – m.E. anschaulichste ist. Turing [15] schlug ein abstraktes Modell vor, später als Turingmaschine bezeichnet.

Es besteht inzwischen weitestgehend Einigkeit darüber, daß die Turingmaschine ein adäquates Modell für den Begriff der Berechenbarkeit darstellt. Dies findet seinen Ausdruck z.B. in der Church-Turing-These, die besagt, daß alles, was im intuitiven Sinne berechenbar ist, auch mit einer Turingmaschine berechnet werden kann und umgekehrt.

Von besonderer Bedeutung für die Informatik war Turings Beweis der Existenz einer sog. universellen Maschine.

Eine universelle Maschine kann alle (berechenbaren) Funktionen berechnen, wenn sie als Eingabe nicht nur die Argumente erhält sondern auch eine Beschreibung des Programms für eine zu berechnende Funktion. Sie kann – in heutiger Sprechweise – eine beliebige Turingmaschine „simulieren“.

Folgerichtig bezeichnet man als Universalrechenautomaten einen Computer, der in der Lage ist, einen beliebigen anderen Computer zu simulieren, d.h. dieselben Ergebnisse zu erhalten wie dieser. John von Neumann, der die Turingsche Arbeit kannte, hat dies wohl als erster explizit formuliert; er wies darauf hin, daß es keinen prinzipiellen Unterschied zwischen Programm und Daten gibt.

4. Zum Einsatz von Computern

Unsere Diskussion über den Einsatz von Rechnern und ihr Einfluß auf unsere Gesellschaft sei mit einem Zitat eines Philosophen eröffnet. Max Bense schreibt 1955 [3]: „Nicht die Erfindung der Atombombe ist das entscheidende technische Ereignis unserer Epoche, sondern die Konstruktion der großen mathematischen Maschinen [...]. Diese Feststellung begründet sich auf der Tatsache, daß die Technik mit ihnen einen neuen Aufgabenbereich, fast möchte man sagen: einen neuen Sinn gewonnen hat.“

Nachdem wir die Herausbildung der Universal-Rechenautomaten und die Formalisierung des Algorithmusbegriffes und ihre Beziehung zueinander skizziert haben, werden wir aufzeigen, warum Computer in der Industrie, der Wirtschaft und der Wissenschaft einen solch breiten Einsatz gefunden haben. Dabei ist hervorzuheben, daß die Verbreitung ungleich weniger durchgreifend gewesen wäre, wenn nicht zuerst durch die Transistorisierung und dann durch die fortschreitende Miniaturisierung aus den geradezu monströsen Rechnern, bezogen auf Größe und Preis, fingernagelgroße und wenige hundert Mark teure Prozessoren geworden wären.

Der Ausdruck „Universalrechenautomat“ ist nicht nur in der o.a. „technischen“ Bedeutung gültig, sondern liefert zugleich einen Hinweis auf seine Einsatzmöglichkeiten: Am ausführlichsten wollen wir darauf eingehen, welche Änderungen durch die Rechner in der Wissenschaft bewirkt wurden, weil sie m.E. exemplarisch auch für die anderen Bereiche sind. In der Wissenschaft, vor allem an den Universitäten, wurde der Rechner zunächst seiner Bezeichnung entsprechend eingesetzt. „Der Bau der ERMETH hatte eine primär instrumentelle Funktion: Es ging darum, das ‘programmgesteuerte Rechnen’ und mit ihm die angewandte Mathematik zu fördern, und dazu brauchte man einen Computer.“ (Furger, Heintz [5])

Aiken [1] ist vor allem am Einsatz bei der Lösung physikalischer Probleme interessiert.

John von Neumann [17] sieht 1954, als er sich schon etwa zehn Jahre mit Rechnern und ihren Anwendungen befaßt hatte, einen breiteren Einsatzbereich:

„Wie Sie wissen, ist der Zweck einer Rechenmaschine lediglich, eine menschliche Tätigkeit, die man selbstverständlich auch ohne maschinelle Hilfe durchführen könnte, nämlich das Lösen von mathematischen Problemen durch Rechnen, zu beschleunigen [...]“.

Er deutet in den folgenden Passagen auf eine m.E. höchst bedeutsame Nutzung des Rechners hin, nämlich *Modelle* zu bearbeiten, sowohl Modelle physischer Strukturen oder Prozesse, wirtschaftlicher Abläufe oder abstrakt gegebener Systeme. Mein früh verstorbener Kollege V. Cherniavsky identifizierte gar die Informatik mit „interpretierbarer Modellierung“.

Ein anderer, für die Durchsetzung der Rechner entscheidender Punkt ist der des „Höflichmachens“ numerischer Lösungen – im Gegensatz zu „geschlossenen Lösungen“ der (vormaschinellen) Mathematik.

Auch dieser Aspekt wird in dem Vortrag John von Neumanns angesprochen, allerdings drückt er sich vorsichtig aus.

Aber es wurden nicht „nur“ numerische Lösungen akzeptiert in Fällen, in denen analytische nicht erreichbar waren, sondern auch Probleme wurden mit exakten Methoden behandelbar, z.B. im Zusammenhang mit Matrizen, an deren Lösung in der vor-maschinellen Zeit ihrer schiereren Größe wegen nicht zu denken war – natürlich trug auch das rapide steigende Speichervolumen dazu bei. So sind z.B. Gleichungssysteme (sogar nichtlineare) mit mehreren Millionen von Unbekannten, wie sie z.B. im Maschinenbau bei Finite-Element-Methoden auftreten, lösbar geworden.

Noch ein anderer wichtiger Punkt wurde durch von Neumann angesprochen:

„Nun gibt es Fälle, wo man durch Linearisierung recht viel verliert. In diesen Fällen wird man jetzt, wo man nunmehr auch einfach direkt ‘durchrechnen’ kann, nicht mehr linearisieren.“

Zusammengefaßt: Die Verfügbarkeit von Rechnern führte zu grundlegenden Änderungen in der Methodik der Angewandten Mathematik und hatte z.B. den Einsatz von Monte-Carlo-Methoden und von probabilistischen Algorithmen zur Folge.

Die Nutzung von Rechenanlagen in der Wirtschaft ergab sich fast zwangsläufig: Große und mittlere Unternehmen waren an den Einsatz von Lochkartenmaschinen gewöhnt, und so verlangten die größeren Möglichkeiten, die sich durch ihren Anschluß an Rechenautomaten boten, kein entscheidendes Umdenken. Zunächst stand die Automatisierung der Buchhaltung, der Lohnabrechnung und dann des gesamten Bestell- und Rechnungswesens an, wobei *ein* zentraler Rechner das Herz bildete. Neben dieser geradezu konsequenten Übernahme von Geschäftsabläufen in Computer, werden sie auch für neuartige Aufgaben eingesetzt, von denen hier nur exemplarisch ein „Elektronisches Auskunftssystem über die Verfügbarkeit von Passagierplätzen im Luftverkehr“ genannt sei, übrigens der Titel eines Aufsatzes von R. Piloty und H. Zschekel im 1. Heft der „Elektronische Rechenanlagen“ 1959 [12].

Die Einbeziehung von Methoden des Operations Research und der Prozeßautomatisierung führte und führt zu immer mächtigeren Systemen, wobei auch solche zu nennen sind, die zur Neuentwicklung höchst komplexer technischer Produkte durch vernetzte, global positionierte Teams beitragen.

Hinter dem Begriff der „Prozeßautomatisierung“ steckt ebenfalls eine ungeheuer erfolgreiche Entwicklung, bei der der Rechnereinsatz das integrative Element zwischen Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik darstellt.

Rechner, insbesondere in ihrer geringfügig modifizierten Form als Prozeßrechner, erlauben vor allem durch ihre Geschwindigkeit, ihr Speichervolumen und die Fähigkeit nicht-linear zu regeln, einen wesentlichen Sprung. Sie werden zur Steuerung und Regelung von Produktionsabläufen, in praktisch allen Bereichen eingesetzt. Mit der Fähigkeit der Computer zur Bildverarbeitung und Mustererkennung erweiterten sich die Nutzungsfelder, wobei vor allem auch im militärischen Bereich naheliegende Anwendungen zu finden sind. Dort machte man von Spezialrechnern, wie z.B. dem *Colossus* in England, frühzeitig Gebrauch beim „Knacken“ von verschlüsselten Nachrichten und generell beim Chiffrieren und Dechiffrieren, wie überhaupt die moderne Kryptologie ohne Rechner nicht denkbar ist.

Weniger spektakulär, aber von größerem Einfluß auf unser tägliches Leben sind die Rechner in den sog. „eingebetteten Systemen“. In Haushalts- und Bürogeräten, in der Unterhaltungselektronik, in Geräten zur Unterstützung bei Behinderungen oder auch in Autos sind eine große Zahl von Rechnern vorhanden, ohne daß wir sie zu Gesicht bekämen oder sie sonst bewußt wahrnehmen könnten.

5. Charakteristika von Computern

Die Andeutungen des vorigen Abschnittes sollten ausreichen, um klar gemacht zu haben, daß die zu Beginn geschilderten Entwicklungsstränge im Computer zusammenlaufen.

Stellen wir kurz die verschiedenen Fähigkeiten von Computern und die daraus resultierenden Anwendungsmöglichkeiten zusammen:

Der Computer ist

- eine symbolverarbeitende Maschine und läßt sich damit z.B. zu Buchhaltungszwecken als Auskunftssystem, zur Programmübersetzung und zu linguistischen Untersuchungen einsetzen
- eine Rechenmaschine, die dank ihrer Geschwindigkeit und ihres Speichervolumens die Möglichkeiten zur Modellierung und damit Beherrschbarkeit komplexer Systeme ungeheuer erweitern half
- eine logische Maschine, die (in noch bescheidenem Umfang) Beweise finden kann und in Interaktion mit dem Menschen diesen Vorgang unterstützt
- ein Automat, der versehen mit Sensoren und Aktuatoren, z.B. autonom (als Roboter) handeln kann und mit dem Menschen über Sprachein- und -ausgabe kommuniziert
- ein Medium als Teil des Internet.

6. Verschiedene Auffassungen vom Fach

In diesem Abschnitt wollen wir – aus Zeitgründen sehr verkürzt – auf unsere Ausgangsfrage zurückkommen. Ich versuchte meine Auffassung von der Wichtigkeit des Computers für die Informatik dadurch zu erklären, daß ich u.a. auf die Auswirkungen, die seine Verbreitung mit sich brachte, ausführlich einging. Diese Sicht wird aber nicht allgemein geteilt. Es wird Sie sicherlich nicht wundern, daß der Begriff „Informatik“ im Verlauf der letzten dreißig Jahre beachtliche Wandlungen erfuhr, wie unschwer an den Inhalten der Informatik-Curricula deutscher Universitäten zu erkennen ist. Ich will einige Zitate anführen, die Ihnen einen Eindruck von der Spannweite der Auffassungen vermitteln sollen.

Wenn ich auch auf der herausragenden Bedeutung des Computers für die Informatik insistere, möchte ich die Informatik doch breiter verstanden wissen als dies Rechenberg [14] tut:

„Die Informatik ist auf das engste mit dem Computer [...] verknüpft. Solange es keine Computer gab, gab es auch keine Informatik, und manchmal wird die Informatik sogar als die Wissenschaft vom Computer definiert.“

Goos [8] geht deutlich weiter:

„Wir sehen heute die wesentlichen Aufgaben der Informatik in der Analyse, dem Entwurf und der Realisierung komplexer, diskreter Systeme sowie in der Anpassung solcher Systeme an gegebene Einsatzbedingungen.“

Im folgenden Zitat (Wilhelm [18]) wird zunächst eine lange Zeit weit verbreitete Sicht genannt, dann aber auf die Beherrschung komplexer Prozesse verwiesen:

„Üblicherweise bezeichnet man als Informatik die Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Erkennung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Information unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verarbeitung in digitalen Rechnersystemen [...]. Ihre besondere Bedeutung liegt [...] in der Entwicklung und Bereitstellung von Methoden zur Beherrschung und effizienten Nutzung hochkomplexer Prozesse und Strukturen.“

Die geradezu enthusiastische Auffassung von Hartmanis [10] beschließe meine Zitatsammlung:

„Computer science differs so basically from the other sciences that it has to be viewed as a new species among the sciences [...]. Computer science deals with information, its creation and processing, and with the systems that perform it [...]. Thus computer science is laying the foundations and developing the [...] scientific methods for the exploration of the world of information and intellectual processes that are not directly governed by physical laws. This is what sets it apart from the other sciences [...].

[...] we can say that computer science is the engineering of mathematics (or mathematical processes). In these terms we see very strongly that it is a new form of engineering.

I am deeply convinced that we should not try to draw a sharp line between computer science and engineering and that any attempt to separate them is counterproductive.“

Dieser Einschätzung von Hartmanis stimme ich rückhaltlos zu (und vertrete sie auch nicht erst seit heute (s. z.B. Vollmar [16])). Eine Abgrenzung zu den „Elternwissenschaften“ der Informatik, wozu Mathematik, Elektrotechnik und Physik zählen, mag während der Identitätsfindung einer Wissenschaft und eines Faches während einer gewissen Zeit der Reife notwendig sein. M.E. ist die Informatik aber dieser Phase entwachsen.

Ebenfalls teile ich die Auffassung von Williams [19], der sinngemäß sagt, daß man fast jedes Ereignis, ordnet man ihm nur genügend Attribute zu, zu einem „ersten“ (seiner Art) deklarieren kann. Deshalb muß ich konsequenterweise Ihnen die Beantwortung meiner Titelfrage überlassen.

Literatur

- [1] H. AIKEN: Proposed automatic calculating machine (previously unpublished memorandum), IEEE Spectrum 62-69, 1964, Zitiert nach Randell [13], 191 - 197
- [2] W. ASPRAY (Ed.): Computing Before Computers, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1990
- [3] L. COUFFIGNAL: Denkmaschinen, Klipper, Stuttgart, 1955
- [4] H. H. DONT: Der Aufbau der Informatik an Deutschen Hochschulen, Elektronische Rechenanlagen, 26, 1984, 223-228
- [5] F. FURGER & B. HEINTZ: Wahlfreiheiten - Frühe Computerentwicklung am Beispiel der Schweiz, In: D. Siefkes, P. Eulenhöfer, H. Stach, K. Städtler (Hrsg.), Sozialgeschichte der Informatik, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 1998, 231-253
- [6] W. GÖRKE: Zur Entstehung des Fakultätentags Informatik, In: 25 Jahre Fakultätentag Informatik 1973 - 1998, Universität Karlsruhe, 1998, 7-23
- [7] L. GOLDSCHLAGER & A. LISTER: Informatik - Eine moderne Einführung, Hanser, München, 1984
- [8] G. GOOS: Vorlesungen über Informatik, Band 1. Grundlagen und funktionales Programmieren, Springer, Berlin, 1995
- [9] F. R. GÜNTSCH: Geschichte der Informationstechnik, Vorlesungsskript, Universität Karlsruhe (TH), 1991
- [10] J. HARTMANIS: Turing Award Lecture: On computational complexity and the nature of Computer Science, ACM Computing Surveys, 27, 1995, 7-16
- [11] H. PILOTY & R. PILOTY: Leitgedanken, Ziel und Stand der Münchener Entwicklung In: L. Biermann (Hrsg.) Vorträge über Rechenanlagen, Max-Planck-Institut für Physik, Göttingen, 1953, 8-15
- [12] R. PILOTY & H. ZSCHEKEL: Elektronisches Auskunftssystem über die Verfügbarkeit von Passagierplätzen im Luftverkehr, Elektronische Rechenanlagen, 1, 1959, 6-16
- [13] B. RANDELL (Ed.): The Origins of Digital Computers - Selected Papers, Springer, Berlin, 2nd ed., 1975
- [14] P. RECHENBERG: Was ist Informatik?, Hanser, München, 1991
- [15] A. M. TURING: On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem, Proc. London Math. Soc. 42, 1936, 230-265 *und* On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem, A correction, Proc. London Math. Soc. 43, 1937, 544-546

- [16] R. VOLLMAR: Grenzüberschreitende Informatik? Techn. Bericht 1999-16, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 1999
- [17] J. VON NEUMANN: Entwicklung und Ausnutzung neuerer mathematischer Maschinen Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, 45, 1954, In: J. von Neumann, Collected Works (ed. by A. H. Taub), Pergamon Press, Oxford, 1963, vol. V, 248-287
- [18] R. WILHELM: Informatik, Beck, München, 1996
- [19] M. WILLIAMS: The first computers, Vortrag im Rahmen des Symposiums „Sechzig Jahre Computergeschichte – Die Rechenmaschine Z3 von Konrad Zuse“ Berlin, 11.5.2001

Prof. Dr.-Ing. Roland Vollmar
Universität Karlsruhe (TH)
Am Fasanengarten 5
D-76128 Karlsruhe